

<b>THOMSON</b>			
<b>DELPHION</b>			
<b>RESEARCH</b>		<b>SERVICES</b>	
<b>INSIDE DELPHION</b>			
<a href="#">Log On</a>	<a href="#">Work Files</a>	<a href="#">Saved Searches</a>	<a href="#">My Account</a>   <a href="#">Products</a>
		Search: <a href="#">Quick/Number</a> <a href="#">Boolean</a> <a href="#">Advanced</a>	

## The Delphion Integrated View

Get Now: [More choices...](#)Tools: [Annotate](#) | Add to Work File: [Create new Wo](#)View: [INPADOC](#) | Jump to: [Top](#)[Email](#)

Title: **JP57206736A2: CONTROL METHOD AND DEVICE OF FUEL INJECTION TIMING AT START OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE**  
 Country: **JP Japan**  
 Kind: **A**  
 Inventor: **UMESAKI KUNRO;  
YAMATO AKIHIRO;**  
 Assignee: **HONDA MOTOR CO LTD**  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)  
 Published / Filed: **1982-12-18 / 1981-06-11**  
 Application Number: **JP1981000089930**  
 IPC Code: **F02D 5/02;**  
 Priority Number: **1981-06-11 JP1981000089930**  
 Abstract:

**PURPOSE:** To perform stable start operation of an engine, in electronic control of fuel injection quantity, by setting the fuel injection quantity at starting to decrease in accordance with a temperature rise of the engine further correcting the fuel injection quantity to decrease in accordance with a speed increase of the engine.

**CONSTITUTION:** A start decision circuit 511 decides an engine in a state of starting on the basis of a signal of a starter switch 17 and rotary speed NE, then a signal H is input to an AND circuit 513 and signal L is input to a circuit 515. Accordingly, output of a calculation control circuit 512 of valve opening time Ti at starting is fed to an injection valve 6 through an OR circuit 516. This valve opening time Ti is set with a reference valve opening time to decrease a fuel injection quantity in accordance with a rise of engine temperature TW, further corrected to decrease the reference valve opening time in accordance with an increase of engine speed NE at starting. Accordingly, an optimum flow of fuel to a condition at starting is supplied, and the engine can be surely and stably started.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&amp;Japio

Family: None

Other Abstract: None

Info:



# Best Available Copy

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-206736

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 5/02

識別記号

庁内整理番号  
6933-3G

⑭ 公開 昭和57年(1982)12月18日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑮ 内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御方法  
および装置

⑯ 特 願 昭56-89930

⑰ 出 願 昭56(1981)6月11日

⑱ 発 明 者 梅咲薫郎

埼玉県入間郡日高町高萩2119-

33

⑲ 発 明 者 大和明博

狭山市水野606-12

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社

東京都渋谷区神宮前6丁目27番  
8号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡部敏彦

明 細 書

1. 発明の名称

内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御方法  
および装置

2. 特許請求の範囲

1. 燃料噴射装置を備えた内燃エンジンへの燃料噴射量を電子的に制御する方法において、機関始動時の燃料噴射量をエンジン温度に応じて、該エンジン温度が高くなるに従い燃料噴射量を減少するように設定し、所く得られた設定燃料噴射量をエンジンの回転数に応じて、該エンジン回転数が上昇するに従い燃料噴射量を減少するように補正することから成る内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御方法。
2. 電子式燃料噴射制御装置を備えた内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御装置においてエンジンの温度を検出するエンジン温度検出器と、該温度検出器により検出されたエンジン温度に応じて、エンジン温度が高くなるに従い減少するように基準燃料噴射時間信号を出力する基準

燃料噴射時間設定手段と、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、前記基準燃料噴射時間信号を前記エンジン回転数検出手段により得られたエンジン回転数に応じて、該エンジン回転数が上昇するに従い基準燃料噴射時間を減少させるように補正する補正手段とから成る内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御装置。

3. 電子式燃料噴射制御装置を備えた内燃エンジンの始動時の燃料噴射時間制御装置において、エンジンの温度を検出するエンジン温度検出器と、該温度検出器により検出されたエンジン温度に応じて、該エンジン温度が高くなるに従い減少するように基準燃料噴射時間信号を出力する基準燃料噴射時間設定手段と、エンジンの回転数を検知するエンジン回転数検出手段と、前記基準燃料噴射時間信号を前記エンジン回転数検出手段により得られたエンジン回転数に応じて、該エンジン回転数が上昇するに従い基準燃料噴射時間を減少させるように補正する補正手

段と、エンジンが始動の状態にあるか否かを判別するクランキング判別手段とを備え、該クランキング判別手段はエンジンスタートスイッチと、スタートスイッチが始動位置にありかつ前記エンジン回転数検出手段からのエンジン回転数が第1の所定値以下のとき始動と判別する判別手段とから成り、前記補正手段は前記エンジン回転数検出手段からのエンジン回転数に応じて基準燃料噴射時間の補正係数を発生する補正係数発生手段と、該補正係数発生手段より得られる補正係数を前記基準燃料噴射時間信号に乗算する演算手段とから成り、該補正係数発生手段は、エンジン回転数が第1の所定値より低い第2の所定値以上では一定の補正係数を出力し、エンジン回転数が第2の所定値より低い第3の所定値以下では別の一定の補正係数を出力し、エンジン回転数が第3と第2の所定値間にあるときはエンジン回転の上昇に伴い、次第に減少する補正係数値を出力して成る内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御装置。

り決定するようにした燃料噴射制御方法及び装置を提供するものであり、特にエンジン始動時において始動時以外の時に適用される所定の手順（基本ループ）とは異なる別に用意された所定の手順（始動ループ）に基づき、上記燃料噴射装置開弁時間をエンジン温度に応じて、該エンジン温度が高くなるに従って燃料噴射量を減少するように基準開弁時間を設定するようにし、さらに始動時のエンジン回転数に応じて、該エンジン回転数が高くなるに従って上記設定した基準開弁時間を減少させるように補正することにより始動時のエンジンの状態に最適な燃料流量を供給し確実に安定したエンジン始動を図るようにした内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御方法及び装置を提供するものである。

以下本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。

第1図は本発明の装置の全体の構成図であり、符号1は例えば4気筒の内燃エンジンを示し、エンジン1は4個の主燃焼室とこれに通じた副燃焼

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は内燃エンジンの電子式燃料噴射制御装置に関し、特にエンジン始動時の燃料量を制御する燃料噴射弁の開弁時間をエンジンの温度および回転数に応じて決定するようにしエンジン状態に最適な燃料流量を供給し、確実に安定したエンジンの始動を図るようにした内燃エンジンの始動時燃料噴射時間制御方法及び始動時燃料噴射時間制御装置に関する。

本発明は、特にガソリンエンジンの燃料供給を行う電子式燃料噴射制御装置の開弁時間を電子式手段により制御することにより燃料量を制御し、エンジンに供給される混合気の空燃比を制御するようにした燃料噴射装置において、その燃料噴射装置の開弁時間を、エンジン回転数と吸気管内の絶対圧とに応じた基準値に、エンジンの作動状態を表わす諸元、例えば、エンジン回転数、吸気管内の絶対圧、エンジン水温、スロットル弁開度、排気温度（酸素濃度）等に応じた定数および/または係数を加算および/または乗算することによ

重（共に図示せず）とから成る形式のものである。エンジン1には吸気管2が接続され、この吸気管2は各主燃焼室に連通した主吸気管と各副燃焼室に連通した副吸気管（共に図示せず）から成る。吸気管2の途中にはスロットルボディ3が設けられ、内部に主吸気管、副吸気管内にそれぞれ配された主スロットル弁、副スロットル弁（共に図示せず）が連動して設けられている。主スロットル弁にはスロットル弁開度センサ4が連設されて主スロットル弁の開度を電気的信号に変換し電子コントロールユニット（以下「ECU」と言う）5に送るようにされている。

吸気管2のエンジン1とスロットルボディ3間には燃料噴射装置6が設けられている。この燃料噴射装置6はメインインジェクタとサブインジェクタ（共に図示せず）から成り、メインインジェクタは主吸気管の図示しない吸気弁の少し上流側に各気筒ごとに、サブインジェクタは1箇のみ副吸気管の副スロットル弁の少し下流側に各気筒に共通してそれぞれ設けられている。燃料噴射装置

6は図示しない燃料ポンプに接続されている。メインインジェクタとサブインジェクタはECU5に電気的に接続されており、ECU5からの信号によつて燃料噴射の開弁時間が制御される。

一方、前記スロットルボディ3の主スロットル弁の直ぐ下流には管7を介して絶対圧センサ8が設けられており、この絶対圧センサ8によつて電気的信号に変換された絶対圧信号は前記ECU5に送られる。また、その下流には吸気温度センサ9が取付けられており、この吸気温度センサ9も吸気温度を電気的信号に変換してECU5に送るものである。

エンジン1本体にはエンジン水温センサ10が設けられ、このセンサ10はサーミスタ等から成り、冷却水が充滿したエンジン気筒周壁内に挿着されて、その検出水温信号をECU5に供給する。

エンジン回転数センサ(以下「Neセンサ」と云う)11および気筒判別センサ12がエンジンの図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取り付けられており、前者11はTDC信号即ちエン

ジンのクランク軸の180°回転毎に所定のクランク角度位置で、後者12は特定の気筒の所定のクランク角度位置でそれぞれ1パルスを出力するのであり、これらのパルスはECU5に送られる。

エンジン1の排気管13には三元触媒14が配置され排気ガス中のHC、CO、NOx成分の浄化作用を行なう。この三元触媒14の上流側にはO<sub>2</sub>センサ15が排気管13に挿着されこのセンサ15は排気中の酸素濃度を検出しその検出値信号をECU5に供給する。

更に、ECU5には、大気圧を検出するセンサ16およびエンジンのスタートスイッチ17が接続されており、ECU5はセンサ16からの検出値信号およびスタートスイッチのオン・オフ状態信号を供給される。

次に上述した構成の本発明の燃料噴射制御装置における始動時燃料噴射時間制御方法及び制御装置の詳細について先に説明した第1図並びに第2図乃至第12図を参照して説明する。

先づ、第2図は本発明の燃料量制御、即ち、

ECU5におけるメイン、サブインジェクタの開弁時間TOUTM、TOUTSの制御内容の全体のプログラム構成を示すブロックダイアグラムで、メインプログラム1とサブプログラム2とから成り、メインプログラム1はエンジン回転数Neに基づくTDC信号に同期した制御を行うもので始動時制御サブルーチン3と基本制御プログラム4とより成り、他方、サブプログラム2はTDC信号に同期しない場合の非同期制御サブルーチン5から成るものである。

始動時制御サブルーチン3における基本算出式は

$$TOUTM = T_{IORM} \times K_{Ne} + (TV + \Delta TV) \quad (1)$$

$$TOUTS = T_{IORS} \times K_{Ne} + TV \quad (2)$$

として表わされる。ここでT<sub>IORM</sub>、T<sub>IORS</sub>はそれぞれメイン、サブインジェクタの開弁時間の基準値であつてそれぞれT<sub>IORM</sub>、T<sub>IORS</sub>テーブル6、7により決定される。K<sub>Ne</sub>は回転数Neによつて規定される始動時の補正係数でK<sub>Ne</sub>テーブル8により決定される。TVはバッテリ電圧の

変化に応じて開弁時間を増減補正するための定数であつてTVテーブル9より求められ、サブインジェクタのためのTVに対してメインインジェクタには構造の相違によるインジェクタの作動特性に応じてΔTV分を上をのせする。

又、基本制御プログラム4における基本算出式は

$$TOUTM = (T_{IM} - T_{DRO}) \times (K_{TA} \cdot K_{TW} \cdot K_{AF0} \cdot K_{PA} \cdot K_{AST} \cdot K_{WOT} \cdot K_{O_2} \cdot K_{LS}) + TA_{00} \times (K_{TA} \cdot K_{TW} \cdot K_{AF0} \cdot K_{PA} \cdot K_{AST}) + (TV + \Delta TV) \quad (3)$$

$$TOUTS = (T_{IS} - T_{DRO}) \times (K_{TA} \cdot K_{TW} \cdot K_{AST} \cdot K_{PA}) + TV \quad (4)$$

として表わされる。ここでT<sub>IM</sub>、T<sub>IS</sub>はそれぞれメイン、サブインジェクタの開弁時間の基準値であり、それぞれ基本T<sub>I</sub>マップ10より算出される。T<sub>DRO</sub>、TA<sub>00</sub>はそれぞれ減速時、および加速時における定数で加速、減速サブルーチン11によつて決定される。K<sub>TA</sub>、K<sub>TW</sub>……等の諸係数はそれぞれのテーブル、サブルーチン12によ

り算出される。 $K_{TA}$  は吸気温度補正係数で実際の吸気温度によつてテーブルより算出され、 $K_{TW}$  は実際のエンジン水温  $TW$  によつてテーブルより求められる燃料増量係数、 $K_{AFR}$  はサブルーチンによつて求められるフューエルカット後の燃料増量係数、 $K_{PA}$  は実際の大气圧によつてテーブルより求められる大气圧補正係数、 $K_{AST}$  はサブルーチンによつて求められる始動後燃料増量係数、 $K_{WOT}$  は定数であつてスロットル弁全開時の混合気のリッチ化係数、 $K_{O_2}$  は実際の排気ガス中の酸素濃度に応じてサブルーチンによつて求められる  $O_2$  フィードバック補正係数、 $K_{LS}$  は定数であつてリーン・ストイキ作動時の混合気のリーン化係数である。ストイキは *Stoichiometric* の略で化学量論量即ち理論空燃比を示す。又、 $T_{A00}$  はサブルーチンによつて求められる加速時燃料増量定数であつて所定のテーブルより求められる。

これらに対して  $TDC$  信号に同期しないメインインジェクタの開弁時間  $TMA$  の非同期制御サブルーチン 5 の算出式は

$$TMA = TIA \times K_{TW} \times K_{AST} + (TV + 1/TV) \dots \dots (5)$$

として表わされる。ここで  $TIA$  は加速時の非同期、即ち、 $TDC$  信号に同期しない加速制御時の燃料増量基準値であつて  $TIA$  テーブル 13 より求める。 $K_{TW}$  は前記水温増量係数  $K_{TW}$  をテーブル 14 より求め、それに基づいて算出した同期加速、加速後、および非同期加速時の燃料増量係数である。尚、始動時前又は始動時にアクセルを踏む動作を繰返した場合、上記非同期制御サブルーチンにより非同期加速時の燃料増量が実行されると、燃料リッチとなり点火役が燃料で濡れるなど不都合が発生し確實な始動の妨げとなるので始動時制御サブルーチンの実行時には非同期制御サブルーチンの実行はされない。

第3図は  $ECU$  5 に入力される気筒判別信号および  $TDC$  信号と、 $ECU$  5 から出力されるメイン、サブインジェクタの駆動信号との関係を示すタイミングチャートであり、気筒判別信号  $B_1$  のパルス  $B_{1a}$  はエンジンのクランク角  $720^\circ$  毎に1パルスずつ入力され、これと並行して、 $TDC$  信号

$B_2$  のパルス  $B_{2a} - B_{2e}$  はエンジンのクランク角  $180^\circ$  毎に1パルスずつ入力され、この二つの信号間の関係から各シリンダのメインインジェクタ駆動信号  $B_3 - B_6$  の出力タイミングが設定される。即ち、1回目の  $TDC$  信号パルス  $B_{2a}$  で第1シリンダのメインインジェクタ駆動信号  $B_3$  を出力し、2回目の  $TDC$  信号パルス  $B_{2b}$  で第3シリンダのメインインジェクタ駆動信号  $B_4$  が出力し、3回目のパルス  $B_{2c}$  で第4シリンダの駆動信号  $B_5$  がまた、4回目のパルス  $B_{2d}$  で第2シリンダの駆動信号  $B_6$  が、順次出力される。また、サブインジェクタ、駆動信号  $B_7$  は各  $TDC$  信号パルスの入力毎、即ち、クランク角  $180^\circ$  毎に1パルスずつ発生する。尚、 $TDC$  信号のパルス  $B_{2a}, B_{2b} \dots \dots$  は気筒内ピストンの上死点に対して  $60^\circ$  早く発生するように設定され、 $ECU$  5 内での演算時間による遅れ、上死点前の吸気弁の開きおよびインジェクタ作動によつて混合気が生成されてから該混合気が気筒内に吸入されるまでの時間的ずれを予め吸収するようにされている。

第4図は  $ECU$  5 における  $TDC$  信号に同期した開弁時間制御を行う場合の前記メインプログラム 1 のフローチャートを示し、全体は入力信号の処理ブロック I、基本制御ブロック II、始動時制御ブロック III とから成る。先ず入力信号処理ブロック I において、エンジンの点火スイッチをオンすると  $ECU$  5 内の  $CPU$  がイニシャライズし（ステップ 1）、エンジンの始動により  $TDC$  信号が入力する（ステップ 2）。次いで、全ての基本アナログ値である各センサからの大気圧  $PA$ 、絶対圧  $PB$ 、エンジン水温  $TW$ 、大気圧  $TA$ 、バッテリー電圧  $V$ 、スロットル弁開度  $\theta_{th}$ 、 $O_2$  センサの出力電圧値  $V$ 、およびスタータスイッチ 17 のオン・オフ状態等を  $ECU$  5 内に読込み、必要な値をストアする（ステップ 3）。続いて、最初の  $TDC$  信号から次の  $TDC$  信号までの経過時間をカウントし、その値に基づいてエンジン回転数  $N_e$  を計算し同じく  $ECU$  5 内にストアする（ステップ 4）。次いで基本制御ブロック II においてこの  $N_e$  の計算値によりエンジン回転数がクランク角

回転数(始動時回転数)以下であるか否かを判別する(ステップ5)。その答が肯定(Yes)であれば始動時制御ブロックⅡの始動時制御サブルーチンに送られ、 $T_{IORM}$ テーブルおよび $T_{IORS}$ テーブルによりエンジン冷却水温 $TW$ に基づき $T_{IORM}$ 、 $T_{IORS}$ を決定し(ステップ6)、また、 $N_e$ の補正係数 $K_{Ne}$ を $K_{Ne}$ テーブルにより決定する(ステップ7)。そして、 $TV$ テーブルによりバッテリー電圧補正定数 $TV$ を決定し(ステップ8)、各数値を前式(1)、(2)に挿入して $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ を算出する(ステップ9)。

また、前記ステップ5において答が否(No)である場合にはエンジンがフューエルカットすべき状態にあるか否かを判別し(ステップ10)、そこで答が肯定(Yes)であれば $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ の値を共に零にしてフューエルカットを行う(ステップ11)。

一方、ステップ10において答が否(No)と判別された場合には各補正係数 $K_{TA}$ 、 $K_{TW}$ 、 $K_{AP0}$ 、 $K_{PA}$ 、 $K_{AST}$ 、 $K_{WOT}$ 、 $K_{O_2}$ 、 $K_{LS}$ 、 $K_{TWT}$ 等および

補正定数 $T_{DRO}$ 、 $T_{ACO}$ 、 $TV$ 、 $ATV$ を算出する(ステップ12)。これらの補正係数、定数はサブルーチン、テーブル等によつてそれぞれ決定されるものである。

次いで、回転数 $N_e$ 、絶対圧 $P_B$ 等の各データに応じて所定の対応するマップを選択し該マップにより $T_{IM}$ 、 $T_{IS}$ を決定する(ステップ13)。而して、上記ステップ12、13により得られた補正係数値、補正定数値並びに基準値に基づいて前式(3)、(4)により $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ を算出する(ステップ14)。そして、新しく得られた $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ の値に基づきメイン、サブインジェクタをそれぞれ作動させる(ステップ15)。

前述したように、上述した $TDC$ 信号に同期したメイン、サブインジェクタの開弁時間の制御に加えて、 $TDC$ 信号には同期せず一定の時間々隔をもつたパルス列に同期させてメインインジェクタを制御する非同期制御を行なうが、その詳細については説明を省略する。

次に上述した開弁時間制御のうちクランクン

判別サブルーチン及始動サブルーチンの具体的内容を以下に詳述する。

第5図は前記第4図のステップ5においてエンジンがクランクン状態にあるか否かを判別するためのサブルーチンのフローチャートを示す。このクランクン判別サブルーチンではまず、スタータスイッチがオンであるか否かを判別し(ステップ1)、オンでなければ当然クランクン中ではないとして基本制御のループに移り(ステップ2)、オンであればエンジンの回転数 $N_e$ が所定のクランクン回転数 $N_{OR}$ (例えば400rpm)以下であるか否かを判別し(ステップ3)、前者が後者より大であるならクランクン中ではないとして前記基本制御ループに移り、前者が後者より小である場合にはクランクン中であると判定して始動ループ(第4図のブロックⅡ)に移る(ステップ4)。

第6図は前記始動時制御ブロックⅡにおけるサブルーチンに使用するエンジン水温 $TW$ と始動時メインインジェクタ作動基準時間 $T_{IORM}$ との

関係を示すテーブルであり、エンジン水温 $TW$ により $T_{IORM}$ を求める。この場合 $T_{IORM}$ 、 $T_{WCR}$ のキャリブレーション変数として水温上昇につれそれぞれの水温の区間 $T_{WCR}_{i-1}$ に対応する一定の $T_{ORM}_{i-1}$ が求められている。尚、第6図aではエンジン水温 $TW$ に対応する $T_{IORM}$ 値は階段状に変化する一定値であるが、実際の水温 $TW$ が各 $T_{WCR}_{i-1}$ の間にある場合第6図bのように $T_{IORM}$ は補間計算によつて算出してもよい。

また、第7図はエンジン水温 $TW$ と始動時サブインジェクタ作動基準時間 $T_{IORS}$ との関係を示すテーブルであり、第6図の場合と同様にエンジン水温 $TW$ により $T_{IORS}$ を求める(第4図ステップ6)。

尚、 $T_{IORS}$ の場合第6図bのように $T_{WCR}_{i-1}$ の間は補間計算によつて算出してもよい。

第6図及び第7図で得られたメイン及びサブインジェクタ作動基準時間 $T_{IORM}$ 、 $T_{IORS}$ はエンジンの回転数に応じて補正される。スロットル開度が一定の場合、エンジン回転数が増加するとイ

ンマニ負圧(絶対圧)は減少し、一吸入行程当りの吸入空気量は減少する。そのため同一水温であつてもエンジン回転数が高いと燃料量を減らす必要がある。またエンジンスタートを作動させたにもかかわらず始動に失敗し、再びスタートを作動させ始動を行つた場合、あるいはこの動作を繰返し行つた場合、エンジン水温はさほど変化しないが、エンジンの潤滑部の摩擦抵抗は減少し、始動時のエンジン回転は高くなる。このためエンジン始動時に必要な燃料量は通常より少なく設定しなければならない。従つて、上記の様な補正を行わないとすれば再始動を繰返し行つた場合始動時にエンジンに供給される燃料量が過剰となり燃料過濃空燃比となるため、点火径が燃料で濡れ、点火径電極にカーボンが堆積したり確実な点火スパークが形成されない等の不都合を生じ、確実でスムーズな始動に支障をきたす結果となる。以上の理由により第6図及び第7図で得られたメイン及びサブインジェクタ作動基準時間 $T_{IORM}$ 、 $T_{IORS}$ に従述する方法で得られる補正係数 $K_{Ne}$ を算

し補正することにより再始動を繰返し行つた場合でもエンジンの始動を確実でスムーズに行うことができる。

第8図は始動時におけるエンジン回転数 $N_e$ と回転数補正係数 $K_{Ne}$ との関係を示すテーブルであり、回転数補正係数 $K_{Ne}$ を回転数 $N_e$ により求める。この場合実際の回転数 $N_e$ が低い方の所定回転数 $N_{e1}$ (例えば100rpm)以下の場合には $K_{Ne}$ は1となり、また、高い方の所定回転数 $N_{e2}$ (例えば300rpm)以上の場合には $K_{Ne}$ は0.5となり、 $N_{e1}$ と $N_{e2}$ との中間値の場合には $N_{e1}$ と $N_{e2}$ との間を細く区分し、区間毎に一定値を設定し $N_{e1}$ より $N_{e2}$ に増加するに従つて係数 $K_{Ne}$ が階段状に減少していくように求める(第4図ステップ7)。

尚、第8図で $N_{e1}$ と $N_{e2}$ との間の係数 $K_{Ne}$ はこの間を補間計算によつて算出してもよい。

次いで前記各データを基にして前式(1)、(2)によりメイン、サブインジェクタの開弁時間 $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ を算出する(第4図ステップ9)。

第9図乃至第12図は上述した本発明の電子式燃料噴射制御装置に使用されるECU5の内部構成の回路図で、特に始動判別回路および始動 $T_I$ 算出制御回路図を示す。

先ず、第9図は特に始動判別回路および始動 $T_I$ 算出制御回路部を明示したECU5の内部構成の全体を示す。前記第1図におけるエンジン回転数センサ11のTDC信号は次段のシーケンスクロック発生回路502と共に波形整形回路を構成するワンショット回路501に供給される。該ワンショット回路501は各TDC信号毎に出力信号 $S_0$ を発生し、その信号 $S_0$ はシーケンスクロック発生回路502を作動させてクロック信号 $CP_0$ を順次発生させる。クロック信号 $CP_0$ は回転数 $NE$ 値レジスタ503に供給されて基準クロック発生器509からの基準クロックパルスをカウントする回転数カウンタ504の直前のカウント値レジスタ503にセットさせる。次いでクロック信号 $CP_1$ が回転数カウンタ504に供給され該カウンタの直前のカウント値を信号0にリセットさ

せる。従つて、エンジン回転数 $N_e$ はTDC信号のパルス間にカウントされた数として計測され、その計測回転数 $NE$ が上記回転数 $NE$ 値レジスタ503にストアされる。更にクロック信号 $CP_1$ は後述する第11図の始動 $T_I$ 算出制御回路に供給される。

これと並行して、吸気温度センサ9、絶対圧センサ8およびエンジン水温センサ10の各出力信号はA/Dコンバータ505に供給されてデジタル信号に変換された後、それぞれ吸気温 $TA$ 値レジスタ506、絶対圧 $PB$ 値レジスタ507、およびエンジン水温 $TW$ 値レジスタ508に供給され、上記レジスタのストア値は前述のエンジン回転数レジスタ503のストア値と共に基本 $T_I$ 算出制御回路510に供給される。またエンジン水温 $TW$ 値レジスタ508のストア値は始動 $T_I$ 算出制御回路512に、エンジン回転数 $NE$ 値レジスタ503のストア値は始動判別回路511及び始動 $T_I$ 算出制御回路512にそれぞれ供給される。更にスタータスイッチ17からの出力信号が始動判別回

路511に供給される。始動判別回路511で前記第5図で説明した始動判別条件が成立し始動中であると判別すると、始動判別回路511の出力端子からは出力=1がAND回路513に輸入され、同時に始動判別回路511の出力端子よりインバータ514で出力値が0に反転されて、得られた出力=0はAND回路515に輸入される。この時AND回路513の他方の入力端子には始動Ti算出制御回路512からのメイン及びサブインジェクタ用の始動時Ti値が供給されており、AND回路513よりOR回路516を介してTi値レジスタ517にメイン及びサブインジェクタの始動時Ti値が輸入され、さらに該Ti値レジスタ517に接続されたTi値制御回路518で前記始動ループにおける算出式(1)及び(2)に従つてこの入力Ti値に基づく演算が行われて、得られた燃料噴射弁開弁出力信号TOUTM、TOUTSがインジェクタ6に供給される。尚本図においてメイン及びサブインジェクタ用回路は簡単のため併合して示されている。一方、基本Ti算出制御回路

510からは前記AND回路515の他方の入力端子にメイン及びサブインジェクタの基本Ti値が輸入されているがインバータ514で反転された出力=0が一方の入力端子に輸入されているのでAND回路515に接続された前記OR回路516を介してTi値レジスタ517には基本Ti値信号は入力されない。逆に始動判別回路511で始動中ではないと判別されると始動判別回路511の出力端子からは出力=0がAND回路513に、又インバータ514を介してAND回路515に反転された出力=1がそれぞれ入力され、Ti値レジスタ517には基本Ti算出制御回路510からの基本Ti値信号が入力されることになり、Ti値制御回路518では前記基本ループにおける算出式(3)及び(4)に従つてこの入力Ti値に基づいて燃料噴射弁開弁信号TOUTM、TOUTSが算出され、インジェクタ6に供給される。

第10図は第9図で説明した始動判別回路511の詳細を示す。エンジン回転数Ne値レジスタ503からのエンジン回転数Ne値に対応する出

力信号値NE(NEはNeの逆数に比例する値でNeが高い程NEは小さい値となる)が比較回路519の入力端子519aに比較信号A<sub>i</sub>として入力され、一方の入力端子519bには始動判別エンジン回転数Norに対応する所定値NECRKがNECRK値メモリ520より比較信号B<sub>i</sub>として入力される。比較回路519で比較信号A<sub>i</sub>とB<sub>i</sub>の間にA<sub>i</sub>≥B<sub>i</sub>の関係が成立した場合、すなわち実際のエンジン回転数Neが始動判別エンジン回転数Norと等しいか又は小さい時には、比較回路519の出力端子519cより出力=1がAND回路521の一方の入力端子に供給される。該AND回路521の他方の入力端子にはエンジンスタートスイッチ17が始動位置にあるとき出力=1が輸入され、AND回路521の双方の入力端子に出力=1が同時に入力された場合AND回路521よりスタート判別信号出力=1がAND回路521に接続される第9図のAND回路513、及びインバータ514を介して、AND回路515に供給される。

第11図は第9図で説明した始動Ti算出制御回路512の詳細を示す。アドレスレジスタ(1)522とメインインジェクタ用始動時Ti値メモリ523とが互いに接続されており、アドレスレジスタ(1)522に前記第9図に示すエンジン水温TW値レジスタ508からの出力信号及びクロック信号CP<sub>i</sub>が入力されそのクロック信号CP<sub>i</sub>の入力毎に、該エンジン水温TW値に応じて前記第6図で説明した所定のメインインジェクタ用始動時基本噴射時間TiORMが選別され、メインインジェクタ用始動時Ti値メモリ523に接続されている乗算回路524の入力端子524aに輸入される。尚、アドレスレジスタ(1)522及びメインインジェクタ用始動時Ti値メモリ523の詳細な作用については後述する第12図で説明する。同様にしてアドレスレジスタ(2)525とサブインジェクタ用始動時Ti値メモリ526とが互いに接続されており、アドレスレジスタ(2)525に前記第9図に示すエンジン水温TW値レジスタ508からの出力信号及びクロック信号CP<sub>i</sub>が入力され



そのクロック信号 $CP_1$ の入力毎に、該エンジン水温 $TW$ 値に応じて前記第7図で説明した所定のサブインジェクタ用始動時基本噴射時間 $TIORB$ が選別され、サブインジェクタ用始動時 $Tl$ 値メモリ526に接続されている乗算回路527の入力端子527aに輸入される。更に同様にアドレスレジスタ(3)528と回転数補正量メモリ529が互いに接続されアドレスレジスタ(3)528に前記第9図に示すエンジン回転数 $NE$ 値レジスタ503からの出力信号及びクロック信号 $CP_1$ が輸入されそのクロック信号 $CP_1$ の入力毎に、該エンジン回転数 $NE$ 値に応じて、前記第8図で説明した回転数補正係数 $KNe$ 値が選別され回転数補正量メモリ529に接続されている乗算回路524及び527の各入力端子524b及び527bにそれぞれ入力される。乗算回路524ではその入力端子524aに輸入されたメインインジェクタ用始動時基本噴射時間 $TIORM$ の信号 $a_1$ に入力端子524bに輸入された回転数補正係数 $KNe$ 値の信号 $b_1$ が乗算され、 $a_1 \times b_1$ の出力値が出力端子524c

より出力端子524cに接続されている $Tl(M)$ 値レジスタ530に輸入される。 $Tl(M)$ 値レジスタ530は第9図に示すAND回路513及びOR回路516を介し $Tl$ 値レジスタ517に接続されており上述のようにして求められたメインインジェクタ用始動 $Tl$ 値が $Tl(M)$ 値レジスタ530より $Tl$ 値レジスタ517に供給される。同様にして乗算回路527でも該入力端子527aに輸入されたサブインジェクタ用始動時基本噴射時間 $TIORB$ の信号 $a_2$ に入力端子527bに輸入された回転数補正係数 $KNe$ 値の信号 $b_2$ が乗算され、 $a_2 \times b_2$ の出力値が出力端子527cより出力端子527cに接続されている $Tl(S)$ 値レジスタ531に輸入される。 $Tl(S)$ 値レジスタ531は第9図に示すAND回路513及びOR回路516を介し $Tl$ 値レジスタ517に接続されており、上述のようにして求められたサブインジェクタ用始動 $Tl$ 値が $Tl(S)$ 値レジスタ531より $Tl$ 値レジスタ517に供給される。

尚各メモリ523、526、529の記憶値補

間が必要な場合には、各メモリ523、526、529の出力側に補間演算手段を各々接続し、その後各乗算回路524、527の夫々に対応する入力端子524a、527a及び524bと527bに接続するようにする。

第12図は第11図のアドレスレジスタ(1)522とメインインジェクタ用始動時 $Tl$ 値メモリ523を含むブロック532の構成を詳示する。

前記第6図aに示すエンジン水温 $TW$ と始動時メインインジェクタ作動基準時間 $TIORM$ の各テーブル値のうち $TWOR_1 \sim$ がアドレスレジスタ522の $TWOR_1 \sim$ 値メモリ533a~cにそれぞれ記憶されており、 $TORM_1 \sim$ が始動時 $Tl$ 値メモリ523の $TORM_1 \sim$ 値メモリ534a~fにそれぞれ記憶されている。第9図に示すエンジン水温 $TW$ 値レジスタ508はアドレスレジスタ522のレジスタ540に接続されており、レジスタ540は比較回路535~539の各入力端子535a~539aと接続されている。 $TWOR_1 \sim$ 値メモリ533a~533cは比較回路535~539の

各入力端子535b~539bにそれぞれ接続されている。比較回路535~538の各出力端子535d~538dはAND回路541~544の各一方の入力端子にそれぞれ接続されており、比較回路536~539の各出力端子536c~539cはAND回路541~544の各他方の入力端子にそれぞれ接続されている。比較回路535の出力端子535cはAND回路545の一方の入力端子に、AND回路541~544の各出力端子はAND回路546~549の各一方の入力端子に、比較回路539の出力端子539dはAND回路550の一方の入力端子にそれぞれ接続されている。AND回路545~550の各他方の入力端子には前記の $TORM_1 \sim$ 値メモリ534a~534fが接続されている。AND回路545~550の各出力端子はOR回路551と接続されており、該OR回路551はさらに第11図の乗算回路524の入力端子524aに接続されている。

今エンジンの水温 $TW$ が $TWOR_2$ 値より大きく

$TWOR_2$  値より小さい場合を例に第12図の回路の作用を説明する。第9図に示すエンジン水温 $TW$ 値レジスタ508の出力信号は一旦、クロックパルス $CP_1$ が印加される毎にアドレスレジスタ522の内部のレジスタ540にストアされ、比較回路535~539の入力端子535a~539aにストア値を信号 $A_1 \sim A_5$ として印加する。各比較回路535~539では該信号 $A_1 \sim A_5$ と、 $TWOR_1$ 値メモリからの信号 $B_1 \sim B_5$ とがそれぞれ比較されるが $TWOR_2 < TW < TWOR_3$ の関係が成立するので比較回路535では $A_1 \geq B_1$ が成立し出力端子535cからAND回路545の一方の入力端子に出力=0が、出力端子535dからAND回路541の一方の入力端子に出力=1がそれぞれ出力される。比較回路536では $A_2 \geq B_2$ が成立し出力端子536cからAND回路541の他方の入力端子に出力=0が、出力端子536dからAND回路542の一方の入力端子に出力=1がそれぞれ出力される。同様にして比較回路537~539の各出力端子537c~539cから

AND回路542の他方の入力端子と、AND回路543~544の各一方の入力端子とにそれぞれ出力=1が、各出力端子537d~539dからAND回路543~544の各他方の入力端子と、AND回路550の一方の入力端子とに出力=0が出力される。上述したように、AND回路542の双方の入力端子に同時に出力=1が入力されるので該AND回路542は出力端子より出力=1をAND回路547の一方の入力端子に供給するが他のAND回路541、543及び544はいづれも片方の入力端子に出力=0が入力されるので出力端子からAND回路546、548及び549に出力=0が供給される。結局AND回路545~550の内AND回路547のみ一方の入力端子に出力=1が入力されるので、該AND回路547の他方の入力端子に供給される $TORM_1$ 値メモリ534cのメモリ値 $TORM_1$ がメインインジェクタの始動時基本噴射時間 $T_{IORM}$ として、OR回路551を介して第11図の乗算回路524の入力端子524aに供給される。

上述のようにエンジン水温 $TW$ が $TWOR_2 < TW < TWOR_3$ の場合について説明したが他の場合にも同様であるので説明を省略する。

尚、アドレスレジスタ(2)525とサブインジェクタ用始動時 $T_I$ 値メモリ526の構成作用及びアドレスレジスタ(3)528と回転数補正量メモリ529の構成作用も第12図と同様であるのでこれらの説明は省略する。

以上詳述したように本発明に依れば、エンジン始動時において始動時以外のエンジン通常運転時に適用される所定の手順(基本ループ)とは異る別に用意された所定の手順(始動ループ)に基づき、燃料噴射装置の開弁時間をエンジン温度に応じて、エンジン温度が高くなるに従って燃料噴射量を減少するように基準開弁時間を設定するようにし、さらに始動時のエンジン回転数に応じて、エンジン回転数が高くなるに従って基準開弁時間を減少させるように補正することにより始動時のエンジンの状態に最適な燃料流量を供給できるので確実に安定したエンジン始動を図ることができ

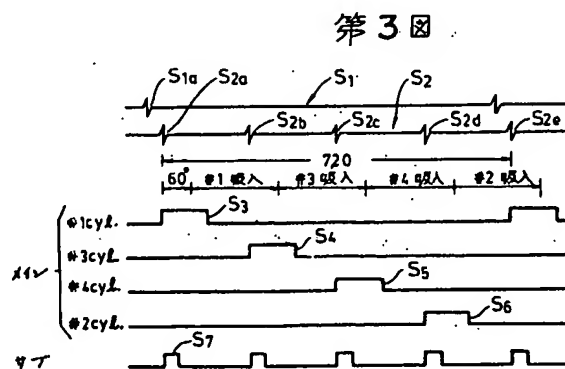
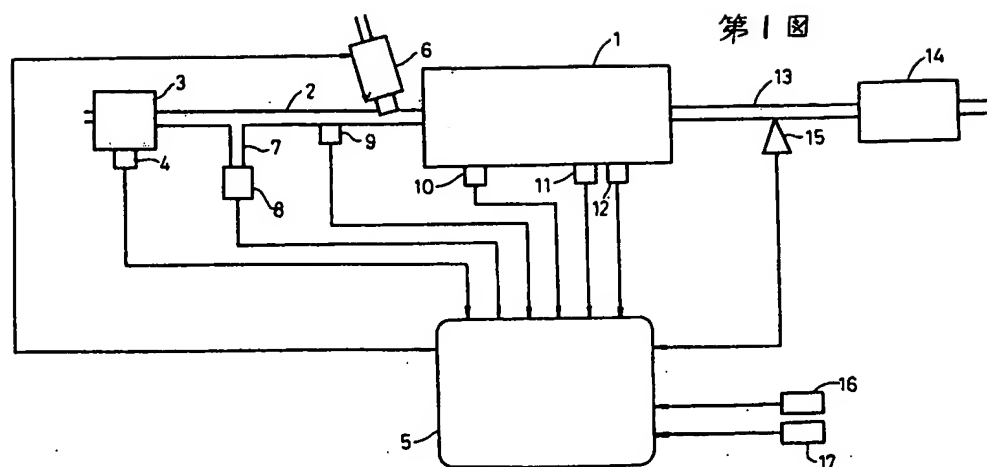
る。

#### 4. 図面の簡単な説明

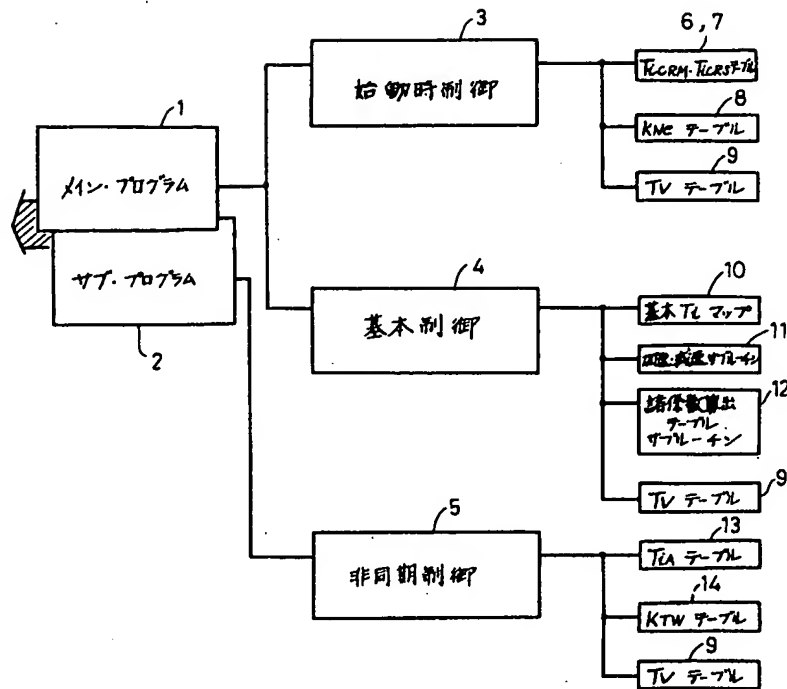
第1図は本発明の電子式燃料制御装置の全体のプロック構成図、第2図は第1図のECUにおけるメイン、サブインジェクタの開弁時間 $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ の制御内容の全体のプロック構成図、第3図はECUに入力される気筒判別信号およびTDC信号とECUから出力されるメイン、サブインジェクタの駆動信号との関係を示すタイミングチャート、第4図は基本開弁時間 $T_{OUTM}$ 、 $T_{OUTS}$ 算出のためのメインプログラムのフローチャート、第5図は第4図に含まれるクランキング判別サブルーチンのフローチャート、第6図a及びbはエンジン水温に応じて決められるメインインジェクタ始動時基本噴射時間 $T_I$ 算出のための $TWOR_1 - T_{IORM}$ テーブル、第7図はエンジン水温に応じて決められるサブインジェクタ始動時基本噴射時間 $T_I$ 算出のための $TWOR_1 - T_{IORS}$ テーブル、第8図はエンジン回転数に応じて基本噴射時間 $T_I$ を補正するための

Ne-Keeテーブル、第9図は特に始動時の基本噴射算出ブロックを詳示したECU内部構成の全体回路図、第10図は第9図の始動判別回路の詳細図、第11及び12図は第9図の始動Ti算出制御回路の詳細図を示す。

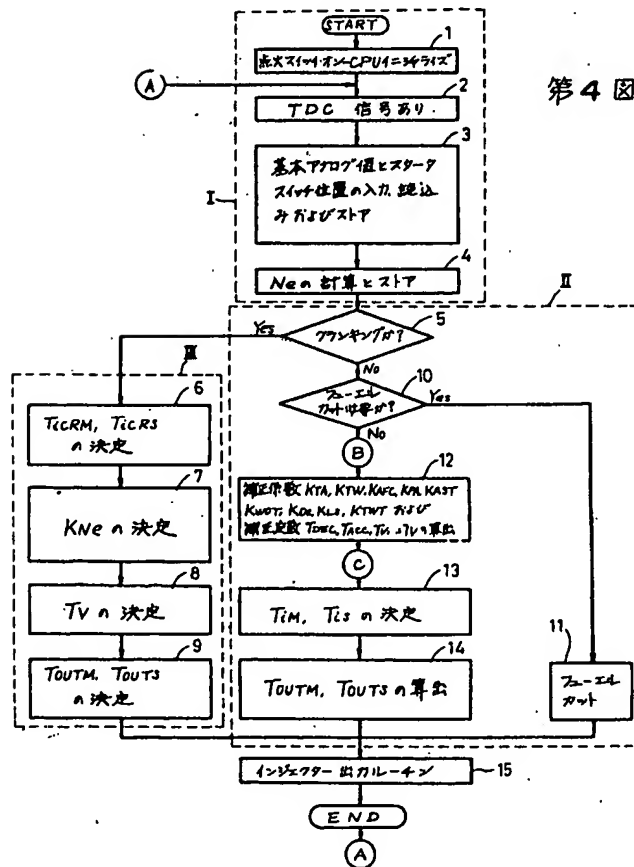
1ー内燃エンジン、5ーECU、10ーエンジン水温センサ、11ーエンジン回転数センサ、17ースタートスイッチ、511ー始動判別回路、512ー始動Ti算出制御回路。



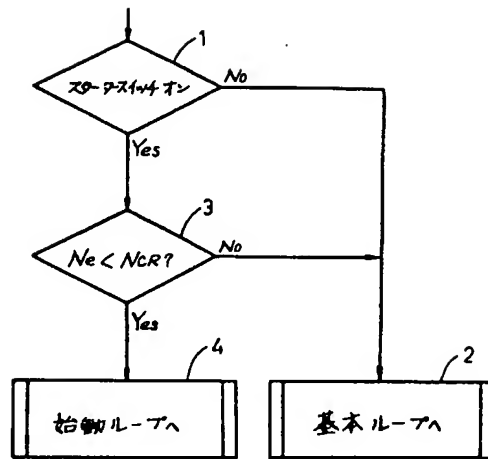
第2図



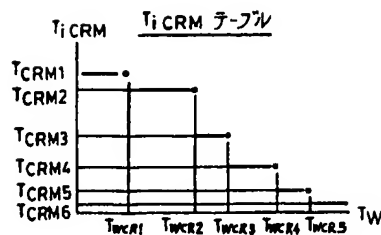
第4図



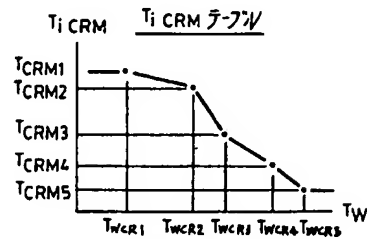
第5図



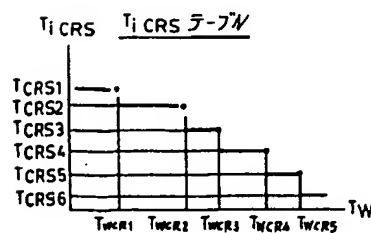
第6図a



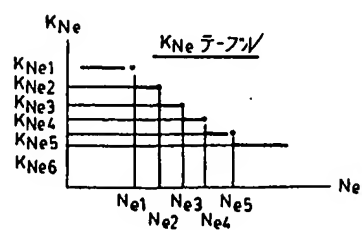
第6図b



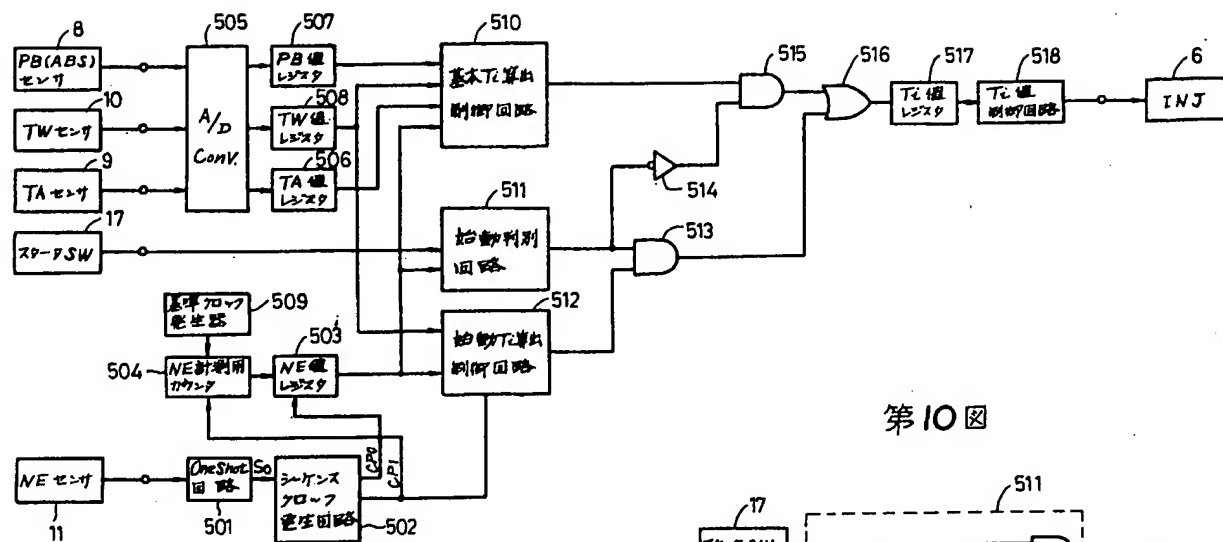
第7図



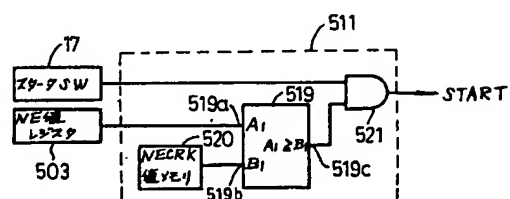
第8図



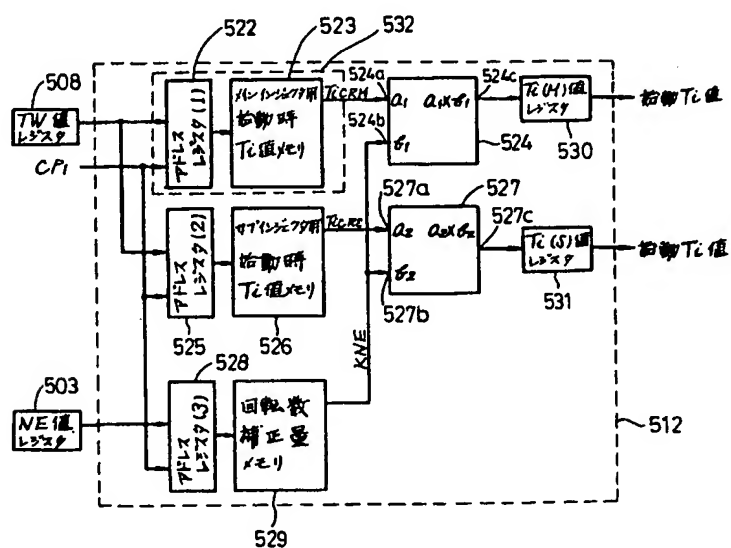
第9図



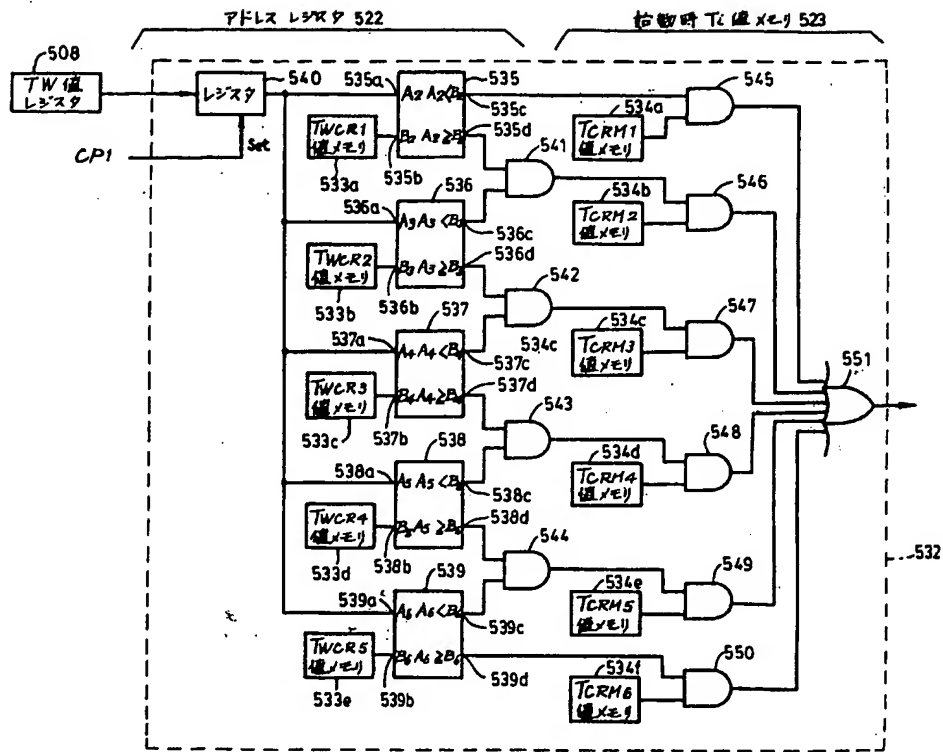
第10図



第 11 図



第12図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**